


## Ink jet print head

**Patent number:** DE3820082  
**Publication date:** 1988-12-29  
**Inventor:** MATSUMOTO KOZO (JP); NAGAYAMA KAZUHIKO (JP)  
**Applicant:** FUJI ELECTRIC CO LTD (JP)  
**Classification:**  
- international: **B41J2/14; B41J2/14;** (IPC1-7): B41J3/04; B41J27/00  
- european: B41J2/14D1  
**Application number:** DE19883820082 19880613  
**Priority number(s):** JP19870147200 19870613

**Also published as:**

 JP63312158 (/

**Report a data error he**

### Abstract of DE3820082

An ink jet print head comprises a covering plate with a plurality of ink jet nozzles which are formed in an interwoven or zigzag manner on opposite surfaces. Each nozzle is in fluid connection with an ink reservoir and each ink reservoir is connected to a fluid feed channel in the covering plate.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 38 20 082.1  
②② Anmeldetag: 13. 6. 88  
②③ Offenlegungstag: 29. 12. 88



DE 38 20 082 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
13.06.87 JP P 147200/87

⑦① Anmelder:  
Fuji Electric Co., Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

⑦④ Vertreter:  
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,  
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,  
8000 München

⑦② Erfinder:  
Matsumoto, Kozo; Nagayama, Kazuhiko, Kawasaki,  
Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Tintenstrahl-Schreibkopf

Ein Tintenstrahl-Schreibkopf umfaßt eine Deckplatte mit einer Mehrzahl von Tintenstrahl-Düsen, die in einer verflochtenen oder Zickzack-Art an gegenüberliegenden Flächen ausgebildet ist. Jede Düse steht in Fluidverbindung mit einem Tintenspeicher und jeder Tintenspeicher ist mit einer Fluidzufuhr-Rinne in der Deckplatte verbunden.

DE 38 20 082 A 1

## Patentansprüche

1. Tintenstrahl-Schreibkopf, gekennzeichnet durch eine Deckplatte (2) mit einer ersten Fläche, einer zweiten Fläche und einer Tintenzufuhr-Rinne (6),  
 durch eine erste piezoelektrische Platte (1) mit einer ersten Fläche, einer zweiten Fläche und einem Rand, wobei die zweite Fläche der ersten piezoelektrischen Platte (1) an der ersten Fläche der Deckplatte (2) befestigt ist und eine Mehrzahl von darin ausgebildeten ersten Tintenspeichern (3) aufweist, und jeder der ersten Tintenspeicher (3) in Fluidverbindung steht mit

1. einer zugeordneten, die Tintenzufuhr-Rinne (6) und den ersten Tintenspeicher (3) verbindenden ersten Tintendurchgang (4) und mit
2. einer zugeordneten ersten Tintenstrahl-Düse (5) zum Ausstoßen von Tinte aus dem ersten Tintenspeicher (3) am Rand der ersten piezoelektrischen Platte (1), und

durch eine zweite piezoelektrische Platte (1) mit einer ersten Fläche, einer zweiten Fläche und einem sich mit dem Rand der ersten piezoelektrischen Platte (1) deckenden Rand, wobei die zweite Fläche der zweiten piezoelektrischen Platte (1) an der zweiten Fläche der Deckplatte (2) befestigt ist und eine Mehrzahl von darin ausgebildeten zweiten Tintenspeichern (3) aufweist, und jeder der zweiten Tintenspeicher (3) in Fluidverbindung steht mit

1. einer zugeordneten, die Tintenzufuhr-Rinne (6) und den zweiten Tintenspeicher (3) verbindenden zweiten Tintendurchgang (4) und mit
2. einer zugeordneten zweiten Tintenstrahl-Düse (5) zum Ausstoßen von Tinte aus dem zweiten Tintenspeicher (3) am Rand der zweiten piezoelektrischen Platte (1), und wobei ferner die ersten und die zweiten Tintenstrahl-Düsen (5) abwechselnd an der ersten und der zweiten Fläche der Deckplatte (2) vorgesehen sind.

2. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste piezoelektrische Platte (1) an ihrer ersten Fläche einen ersten Leiter und an ihrer zweiten Fläche einen zweiten Leiter umfaßt.

3. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite piezoelektrische Platte (1) an ihrer ersten Fläche einen dritten Leiter und an ihrer zweiten Fläche einen vierten Leiter umfaßt.

4. Tintenstrahl-Schreibkopf nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mehrzahl der ersten Tintenspeicher (3) eine Mehrzahl von ersten Einschnitten (3a) umfaßt, die in der zweiten Fläche der ersten piezoelektrischen Platte (1) ausgebildet ist, und daß die Mehrzahl der zweiten Tintenspeicher (3) eine Mehrzahl von zweiten Einschnitten (3a) umfaßt, die in der zweiten Fläche der zweiten piezoelektrischen Platte (1) ausgebildet ist.

5. Tintenstrahl-Schreibkopf nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß benachbarte erste Tintenspeicher (3) durch eine Rinne (9) voneinander getrennt sind, die von der ersten Fläche der ersten piezoelektrischen Platte (1) zu deren zweiten Fläche und von dem Rand der ersten piezoelektrischen Platte (1) bis zu einer Stelle zwischen den benachbarten ersten Tintenspeichern (3) verläuft.

6. Tintenstrahl-Schreibkopf nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte zweite Tintenspeicher (3) durch eine Rinne (9) getrennt sind, die von der ersten Fläche der zweiten piezoelektrischen Platte (1) zu deren zweiten Fläche und von dem Rand der zweiten piezoelektrischen Platte (1) bis zu einer Stelle zwischen den benachbarten zweiten Tintenspeichern (3) verläuft.

7. Tintenstrahl-Schreibkopf nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte erste Tintenstrahl-Düsen (5) durch eine Strecke im Bereich von 0,25 mm bis 0,5 mm getrennt sind.

8. Tintenstrahl-Schreibkopf nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte zweite Tintenstrahl-Düsen (5) durch eine Strecke im Bereich von 0,25 mm bis 0,5 mm getrennt sind.

9. Tintenstrahl-Schreibkopf nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte (2), die erste piezoelektrische Platte (1) und die zweite piezoelektrische Platte (1) Dickenabmessungen von jeweils ungefähr 0,5 mm aufweisen.

10. Tintenstrahl-Schreibkopf, gekennzeichnet durch eine Deckplatte mit einer ersten Fläche, einer zweiten Fläche und einer Tintenzufuhr-Rinne, durch mehrere erste Tintenstrahl-Einrichtungen, die an der ersten Fläche der Deckplatte zum wahlweisen Ausstoßen von Tinte aus der Tintenzufuhr-Rinne ausgebildet sind, und durch mehrere zweite Tintenstrahl-Einrichtungen, die an der zweiten Fläche der Deckplatte zum wahlweisen Ausstoßen von Tinte aus der Tintenzufuhr-Rinne ausgebildet sind, wobei die ersten Tintenstrahl-Einrichtungen und die zweiten Tintenstrahl-Einrichtungen abwechselnd entlang einem Rand der Deckplatte vorgesehen sind.

11. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jede der ersten Tintenstrahl-Einrichtungen einen ersten Tintenspeicher, eine den ersten Tintenspeicher mit der Tintenzufuhr-Rinne verbindende erste Tintendurchgangs-Rinne und eine mit dem ersten Tintenspeicher verbundene erste Tintenstrahldüse zum Ausstoßen von Tinte umfaßt.

12. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß jede der zweiten Tintenstrahl-Einrichtungen einen zweiten Tintenspeicher, eine den zweiten Tintenspeicher mit der Tintenzufuhr-Rinne verbindende zweite Tintendurchgangs-Rinne und eine mit dem zweiten Tintenspeicher verbundene zweite Tintenstrahl-Düse zum Ausstoßen von Tinte umfaßt.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Tintenstrahl-Schreibkopf, der mittels piezoelektrischem Effekt Tintentropfen aus Düsen ausstößt. Insbesondere betrifft die Erfin-

derung einen Tintenstrahl-Schreibkopf der Mehrfachdüsen-Ausführung mit einer großen Anzahl von Tintendüsen, die in einer horizontalen Reihe angeordnet sind.

Zur Verbesserung des Auflösungsvermögens eines piezoelektrischen Tintenstrahl-Schreibkopfes ist es erforderlich, eine große Anzahl von Tintendüsen exakt mit sehr geringen Abständen anzuordnen. Die japanische Patentanmeldung (OPI) Nr. 56 150/87 (der Begriff "OPI" bedeutet hier eine "ungeprüfte veröffentlichte Anmeldung") offenbart einen Tintenstrahl-Schreibkopf mit einer Mehrzahl von Tintenspeicher-Rinnen, die in einer aus einem piezoelektrischen Material hergestellten und mit einer Deckplatte verbundenen flachen Platte vorgesehen sind.

Der in dieser Anmeldung offenbarte Tintenstrahl-Schreibkopf umfaßt piezoelektrische Elemente, die Tintenspeicher aufweisen. Die Anzahl der piezoelektrischen Elemente ist gleich der Anzahl der Tintendüsen. Obgleich der Tintenstrahl-Schreibkopf kompakt ausgebildet und relativ einfach herzustellen ist, erzielt er keine maximale Dichte der Tintentropfen und kann erfindungsgemäß weiter verkleinert werden.

Ein Ziel der Erfindung ist ein Tintenstrahl-Schreibkopf, in welchem die Abstände oder Entfernungen zwischen benachbarten Tintendüsen zur Verbesserung des Auflösungsvermögens des Tintenstrahl-Schreibkopfes verringert sind.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist ein Tintenstrahl-Schreibkopf mit vergrößerter Punktdichte.

Diese und andere Ziele werden erreicht durch einen Tintenstrahl-Schreibkopf mit einer Deckplatte, die eine erste Fläche, eine zweite Fläche und eine Tintenzufuhr-Rinne aufweist, mit einer ersten piezoelektrischen Platte, die eine erste Fläche, eine zweite Fläche und einen Rand aufweist, wobei die zweite Fläche der ersten piezoelektrischen Platte an der ersten Fläche der Deckplatte befestigt ist und eine Mehrzahl von darin ausgebildeten ersten Tintenspeichern aufweist, und jeder der ersten Tintenspeicher in Fluidverbindung steht mit

1. einer zugeordneten, die Tintenzufuhr-Rinne und den ersten Tintenspeicher verbindenden ersten Tintendurchgangs-Rinne und mit
2. einer zugeordneten ersten Tintenstrahl-Düse zum Ausstoßen von Tinte aus dem ersten Tintenspeicher am Rand der ersten piezoelektrischen Platte, und mit einer zweiten piezoelektrischen Platte, die eine erste Fläche, eine zweite Fläche und einen sich mit dem Rand der ersten piezoelektrischen Platte deckenden Rand aufweist,

wobei die zweite Fläche der zweiten piezoelektrischen Platte an der zweiten Fläche der Deckplatte befestigt ist und eine Mehrzahl von darin ausgebildeten zweiten Tintenspeichern aufweist, und jeder der zweiten Tintenspeicher in Fluidverbindung steht mit

1. einer zugeordneten, die Tintenzufuhr-Rinne und den zweiten Tintenspeicher verbindenden zweiten Tintendurchgangs-Rinne und mit
2. einer zugeordneten zweiten Tintenstrahl-Düse zum Ausstoßen von Tinte aus dem zweiten Tintenspeicher am Rand der zweiten piezoelektrischen Platte,

und wobei ferner die ersten und die zweiten Tintenstrahl-Düsen abwechselnd an der ersten und an der zweiten Fläche der Deckplatte vorgesehen sind.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 eine teilgeschnittene perspektivische Darstellung eines Hauptteils eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Tintenstrahl-Schreibkopfes,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3(A) eine Draufsicht der piezoelektrischen Platte des erfindungsgemäßen Tintenstrahl-Schreibkopfes,

Fig. 3(B) einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 3(A),

Fig. 3(C) einen Schnitt entlang der Linie C-C in Fig. 3(A),

Fig. 4(A) eine Draufsicht der Deckplatte des Tintenstrahl-Schreibkopfes nach Fig. 1, und

Fig. 4(B) einen Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 4(A).

Für den erfindungsgemäßen Tintenstrahl-Schreibkopf sind zwei piezoelektrische Platten vorgesehen. Jede Platte umfaßt eine Mehrzahl von Tintenspeicher-Rinnen. Die Platten sind mit beiden Seiten einer Deckplatte verbunden, so daß eine Mehrzahl von Tintenspeichern durch die Tintenspeicher-Rinnen und die Deckplatte gebildet ist. Tintendüsen sind ausgebildet, die mit den Tintenspeichern an beiden Seiten der Deckplatte in Verbindung stehen und in einem verflochtenen (Zick-Zack) Muster quer über der Deckplatte angeordnet sind.

Da die Tintendüsen in einem Zick-Zack-Muster quer über der Deckplatte angeordnet sind, ist der Abstand zwischen benachbarten Tintendüsen quer über die Deckplatte gleich der Hälfte der Entfernung zwischen benachbarten Tintendüsen an jeder Seite der Deckplatte.

Gemäß Fig. 1 ist ein Paar aus piezoelektrischem Material hergestellter flacher Platten 1 an entsprechenden Flächen einer aus Glas hergestellten Deckplatte 2 angebracht. Wie in den Fig. 3(A)–(C) gezeigt, sind eine Mehrzahl von Tintenspeicher-Rinnen 3a, eine Mehrzahl von Tintendurchgangs-Rinnen 4a, die mit den Tintenspeicher-Rinnen 3a in Verbindung stehen, und eine Mehrzahl von Tintendüsen-Rinnen 5a, die mit den Tintenspeicher-Rinnen 3a in Verbindung stehen, in Abständen an einer Seite jeder piezoelektrischen Platte 1 vorgesehen. Die gegenüber den Tintenspeicher-Rinnen 4a angeordneten Enden der Tintendüsen-Rinnen 5a sind offen (verlaufen bis zu einem Rand) an der Vorderseite der piezoelektrischen Platte 1, während die gegenüber den Tintenspeicher-Rinnen angeordneten Enden der Tintendurchgangs-Rinnen 4a in der piezoelektrischen Platte geschlossen sind. Elektroden 8 sind an beiden Seiten jeder piezoelektrischen Platte 1 vorgesehen.

Wie in den Fig. 1 und 4(A) gezeigt, ist ein Schlitz 6 in der Deckplatte 2 derart vorgesehen, daß er quer zu den Tintendurchgangs-Rinnen 4a in den piezoelektrischen Platten 1 verläuft, wenn diese, wie nachstehend beschrieben ist, mit der Deckplatte 2 verbunden sind.

Die piezoelektrischen Platten sind mittels Klebebindung, Schmelzschweißbindung oder anderen Mitteln mit den jeweiligen Seiten der Deckplatte 2 verbunden. Die Tintendüsen-Rinnen 5a in den piezoelektrischen Platten 1 sind gegeneinander um ein Abstandsmaß versetzt (nach rechts oder nach links bezüglich der Fig. 1 und 2), das gleich dem halben Abstand zwischen benachbarten Tintendüsen-Rinnen 5a in jeder piezoelektrischen Platte 1 ist. Da die piezoelektrischen Platten 1 mit der Deckplatte 2 verbunden sind, sind Tintenspeicher 3, Tintendurchgänge 4 und Tintendüsen 5 an beiden Seiten

der Deckplatte 2 durch die Tintenspeicher-Rinnen 3a, die Tintendurchgangs-Rinnen 4a und die Tintenspeicher-Rinnen 5a (Tintendüsen-Rinnen 5a) gebildet. Der Schlitz 6 versorgt sämtliche Tintendurchgänge 4.

Schlitze 9 sind in den piezoelektrischen Platten 1 vorgesehen, um diese in gegenseitig unabhängige Abschnitte mit getrennten Tintenspeichern 3 aufzuteilen. Die Schlitze 9 verlaufen von den Vorderseiten der piezoelektrischen Platten 1 bis in die Nähe des Tintenkanals 6. Da die Tintendüsen-Rinnen 5a der mit den Seiten der Deckplatte 2 verbundenen piezoelektrischen Platten 1 gegeneinander, wie vorstehend erwähnt, versetzt sind, sind die Tintendüsen 5 in einem Zick-Zack- oder verflochtenem Muster, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, quer über die Deckplatte 2 angeordnet, so daß der Abstand zwischen den benachbarten Tintendüsen quer über die Deckplatte gleich dem halben Abstand zwischen benachbarten Tintendüsen in der gleichen Deckplatte (piezoelektrischen Platte) ist.

Eine Treiberpuls-Spannung wird zwischen den Elektroden 8 angelegt, nachdem die Tintenspeicher 3 des Tintenstrahl-Schreibkopfes mit Tinte gefüllt worden sind. Die Kapazität jedes Tintenspeichers wird geändert, so daß Tinte in Form von Tropfen auf ein nicht gezeigtes Aufzeichnungsmedium geschleudert wird.

Beispiele einiger Abmessungen des Tintenstrahl-Schreibkopfes sind nun unter Bezugnahme auf Fig. 2 angegeben. Der Querschnitt jeder Tintendüse 5 beträgt  $40 \text{ Mikrometer} \times 40 \text{ Mikrometer}$ . Der Abstand  $A$  zwischen benachbarten Tintendüsen 5 in der gleichen piezoelektrischen Platte 1 beträgt  $0,5 \text{ mm}$ . Die Dicke  $L_1$  jeder piezoelektrischen Platte 1 und die Dicke  $L_2$  der Deckplatte 2 sind ungefähr  $0,5 \text{ mm}$ . Die Breite  $B$  jedes Schlitzes 9 beträgt etwa  $50 \text{ Mikrometer}$ . Die Breite  $C_1$  des Abschnittes der piezoelektrischen Platte zwischen den Schlitzen 9 beträgt  $0,4 \text{ mm}$ . Die Breite  $C_2$  jedes Tintenspeichers 3 beträgt  $0,2 \text{ mm}$ . Infolgedessen beträgt der Abstand  $D$  zwischen den quer über die Deckplatte 2 einander benachbarten Tintendüsen 5  $0,25 \text{ mm}$ . Mit anderen Worten, vier Tintendüsen 5 sind pro mm angeordnet. Somit ist das Auflösungsvermögen des Tintenstrahl-Schreibkopfes vier Punkte pro mm.

Eine Plättchenschneid-Säge zum Schneiden von Halbleiterscheibchen kann beispielsweise verwendet werden, um den Tintenstrahl-Schreibkopf herzustellen. Da eine Schneidklinge mit einer Dicke von  $15 \mu\text{m}$  bereits für solch eine Plättchenschneid-Säge entwickelt worden ist, können die Tintenspeicher-Rinnen, die Tintendüsen-Rinnen, die Tintendurchgangs-Rinnen usw. mittels einer solchen Plättchenschneid-Säge geschnitten werden.

Obwohl der Abstand  $A$  zwischen benachbarten Tintendüsen an einer piezoelektrischen Platte im vorerwähnten Beispiel  $0,5 \text{ mm}$  beträgt, kann der Abstand auf  $0,25 \text{ mm}$  geändert werden, wenn eine Plättchenschneid-Säge mit einer sehr dünnen Schneidklinge verwendet wird. In diesem Fall können 8 Tintendüsen pro mm angeordnet sein.

Erfindungsgemäß besteht ein Tintenstrahl-Schreibkopf aus einer Deckplatte und zwei piezoelektrischen Platten, die eine Mehrzahl von Tintenspeicher-Rinnen aufweisen und mit entsprechenden Seiten der Deckplatte verbunden sind, so daß eine Mehrzahl von Tintenspeichern durch die Tintenspeicher-Rinnen und die Deckplatte gebildet ist. Tintendüsen stehen in Verbindung mit den Tintenspeichern an beiden Seiten der Deckplatte und sind in einem Zick-Zack-Muster quer über die Deckplatte angeordnet. Aus diesem Grunde

kann der Abstand zwischen benachbarten Düsen quer über die Deckplatte auf den halben Abstand zwischen benachbarten Tintendüsen an jeder piezoelektrischen Platte eingestellt werden, um das Auflösungsvermögen des Tintenstrahl-Schreibkopfes zu verbessern und den Kopf kompakter auszubilden.

- Leerseite -

NACHGEREICHT

3820082

Fig. : 1/1 : 1/1 P 21 744

Nummer: 38 20 082  
 Int. Cl. 4: B 41 J 3/04  
 Anmeldetag: 13. Juni 1988  
 Offenlegungstag: 29. Dezember 1988

FIG. 1

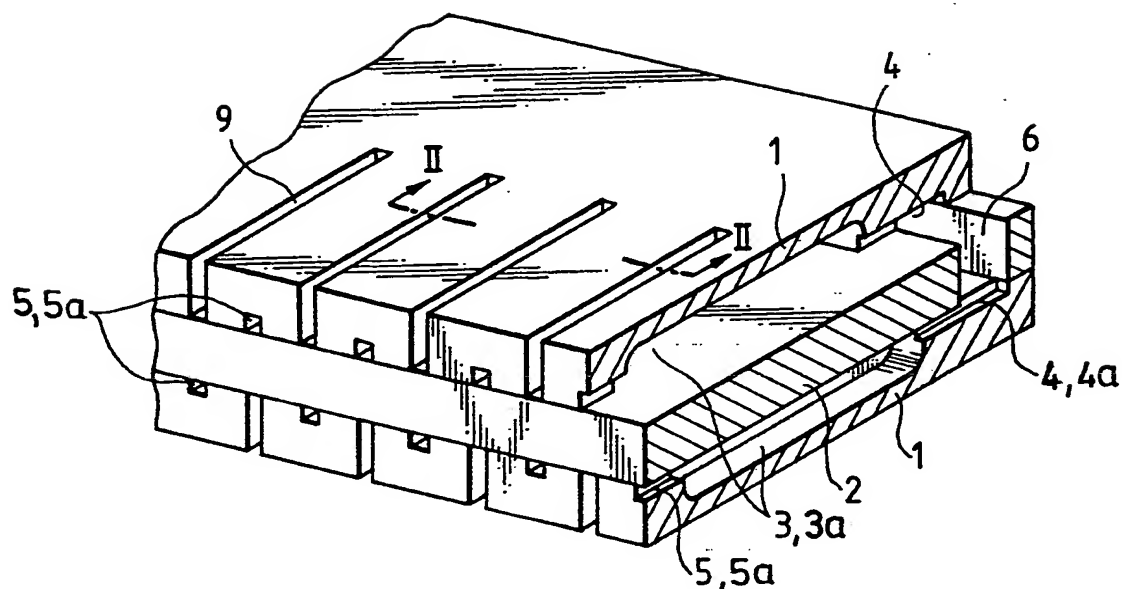


FIG. 2

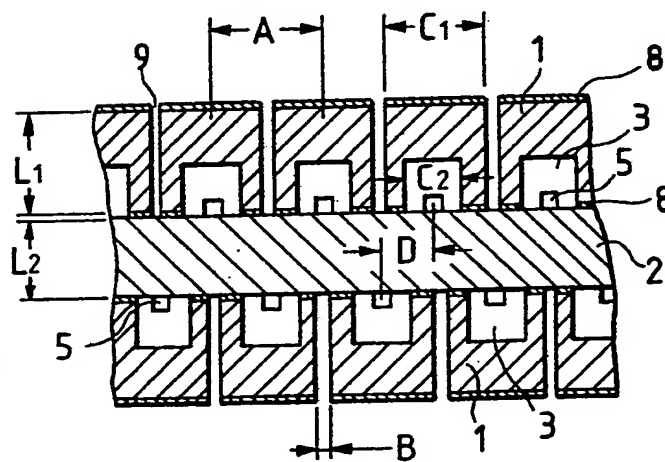


FIG. 3(A)

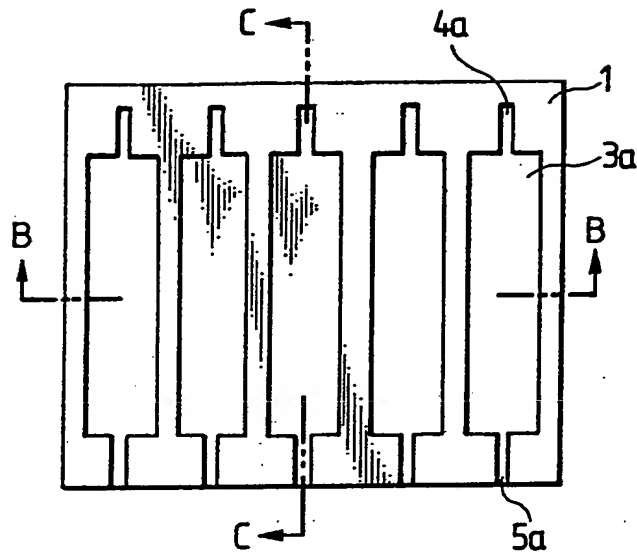


FIG. 3(B)

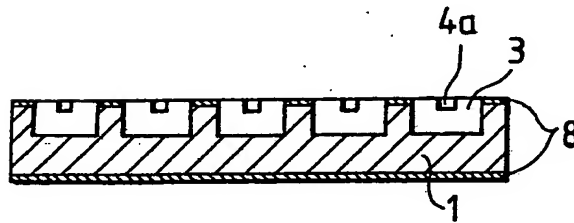


FIG. 3(C)

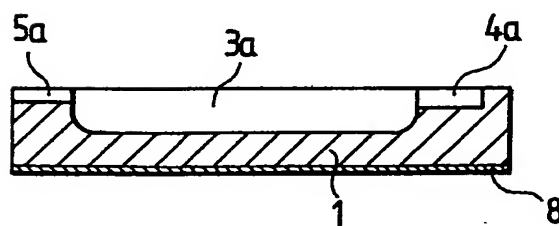




FIG. 4(A)

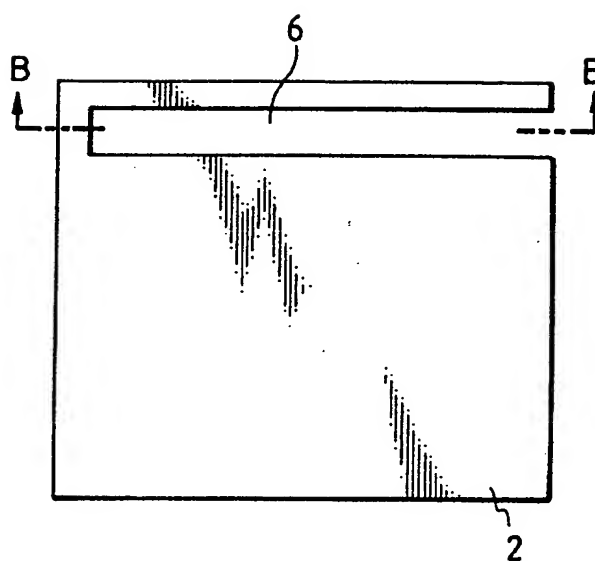


FIG. 4(B)

